

**RANCANG BANGUN PROTOTIPE SISTEM POMPA AIR
MENGAMBANG BERTENAGA SURYA UNTUK IRIGASI
TANAMAN**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada Jurusan
Elektro Fakultas Teknik Elektro**

Oleh:

PUTRI WULANDARI

D 400 130 004

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2017**

HALAMAN PERSETUJUAN

**RANCANG BANGUN PROTOTIPE SISTEM POMPA AIR
MENGAMBANG BERTENAGA SURYA UNTUK IRIGASI TANAMAN**

PUBLIKASI ILMIAH

oleh:

PUTRI WULANDARI

D 400 130 004

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing *ace 20/7-2017*



Aris Budiman, S.T., M.T.

NIK. 885

HALAMAN PENGESAHAN
RANCANG BANGUN PROTOTIPE SISTEM POMPA AIR
MENGAMBANG BERTENAGA SURYA UNTUK IRIGASI TANAMAN

OLEH
PUTRI WULANDARI
D 400 130 004

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Teknik Jurusan Elektro
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Kamis, 29 Juli... 2017
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:

1. Aris Budiman, S.T., M.T.
(Ketua Dewan Penguji)
2. Ir. Jatmiko, M.T.
(Anggota I Dewan Penguji)
3. Agus Supardi, S.T., M.T.
(Anggota II Dewan Penguji)

(.....)

(.....)

(.....)

Dekan,



Ir. Sri Sunarjono, M.T. Phd.
NIK. 682

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, ^{20 Juli}..... 2017

Penulis



PUTRI WULANDARI

D 400 130 004

RANCANG BANGUN PROTOTIPE SISTEM POMPA AIR MENGAMBANG BERTENAGA SURYA UNTUK IRIGASI TANAMAN

ABSTAKSI

Indonesia merupakan negara agraris yang banyak penduduknya memiliki pekerjaan sebagai petani atau bercocok tanam. Tetapi banyaknya lahan untuk bercocok tanam yang terlalu jauh dari sumber daya listrik bisa menghambat proses irigasi tanaman yang ada. Tujuan adanya penelitian ini untuk mempermudah proses irigasi tanaman perkebunan dengan cara menggunakan sistem yang akan bekerja secara otomatis di semua bagiannya. Sistem ini akan menggunakan panel surya sebagai pembangkit untuk mengisi akumulator, kemudian akan menggunakan pompa air dc yang akan diletakkan pada sumber air terdekat, yang kemudian akan ditampung pada tandon yang sudah dipasang sensor ketinggian air sehingga apabila air habis maka pompa air dc akan otomatis menyala untuk mengisi tandon air, begitu pun jika air penuh maka pompa air dc akan otomatis berhenti. Kemudian sistem ini juga menggunakan sensor kelembaban tanah untuk melakukan penyiraman air secara otomatis apabila kelembaban pada tanah sudah mulai berkurang. Pada sistem irigasi tanaman otomatis ini juga menggunakan software arduino untuk mengontrol jalannya sensor-sensor. Pada percobaan yang telah dilakukan *charge controller* akan berhenti secara otomatis untuk mengalirkan tegangan ke akumulator jika akumulator sudah memiliki tegangan 13,4 V dan akan mulai mengalirkan tegangan kembali apabila akumulator memiliki tegangan 11,6 V. Sensor air akan memberikan perintah untuk menyalakan pompa dan mengisi air kembali jika sudah ketinggian air sudah menurun menjadi 6 cm, kemudian akan berhenti mengisi air jika ketinggian sudah 18 cm. Sensor kelembaban akan memberikan perintah untuk menyiram tanaman jika kelembaban sudah pada 1010 adc dan akan berhenti menyiram jika kelembaban sudah 820 adc.

Kata Kunci : sel surya, pompa air dc, irigasi tanaman

ABSTAKSI

Indonesia is an agrarian country with many inhabitants as farmers or gardeners. But the amount of land for farming that is too far from the power source can hamper the process of irrigation of existing plants. The purpose of this research is to facilitate the process of plantation irrigation by using a system that will work automatically in all its parts. This system will use solar cells as a generator to fill the accumulator, then will use the water pump dc to be placed at the nearest water source, which will then be accommodated at the reservoir that has been fitted with water level sensor so that when the water runs out then the dc water pump will be automatically turned on for Fill the water tank, so even if the water full feed dc water pump will automatically stop. Then this system also uses the soil moisture sensor to do water watering automatically when the moisture on the ground has begun to decrease. In this automatic plant irrigation system also uses arduino software to control the running of sensors. In the experiment that has been done the charge controller will stop automatically to drain the voltage to the accumulator if the accumulator already has a voltage of 13.4 V and will start to drain the voltage back if the accumulator has a voltage of 11.6 V. The water sensor will give the command to turn on the pump and charge Water back if the water level has decreased to 6 cm, then will stop megisi water if the height is 18 cm. The humidity sensor will give an order to water the plants if the humidity is already on 1010 adc and will stop flushing if the humidity is already 820 adc. **Keywords:** solar cell, dc water pump, crop irrigation

1. PENDAHULUAN

Air adalah salah satu kebutuhan dasar manusia, baik untuk keperluan hidup sehari-hari (minum dan masak), keperluan sanitasi (MCK), dan untuk kebutuhan yang menunjang proses produksi (irigasi dan lain-lain).

Ketersediaan air yang memenuhi syarat untuk memenuhi kebutuhan masyarakat tersebut di atas, sering menjadi masalah, terutama pada daerah yang sumber air permukaannya sangat terbatas, air bawah tanahnya sangat dalam atau sumber air yang luas dan memiliki intensitas ketinggian air yang tidak tentu (naik-turun). Tipe sumber air yang tidak tentu (naik-turun) cukup menyulitkan warga sekitar untuk memasang pompa air, karena apabila air meluap maka pompa akan tenggelam dan jika air surut maka pipa pompa akan sulit untuk menyedot air dari sumber air sehingga membutuhkan pompa yang dapat digunakan dengan kompleksitas dan lebih efisien dengan biaya yang terjangkau.

Banyaknya daerah-daerah yang terpencil dan jauh dari perkotaan berdampak pada sulitnya suplai Bahan Bakar Minyak (BBM) ataupun jauh dari jangkauan jaringan listrik PLN. Ketersediaan tenaga penggerak pompa sering juga menjadi hambatan.

Sel surya dapat mengatasi hambatan tersebut. Sel surya merupakan salah satu divais elektronik yang dapat mengubah secara langsung energi radiasi matahari menjadi energi listrik. Sel surya merupakan sumber energi yang tidak pernah habis, selama matahari memancarkan sinarnya ke bumi. Diperkirakan sel surya akan menjadi sumber pembangkit listrik andalan di masa datang karena penggunaan yang sangat praktis terutama untuk suplai energi di daerah-daerah terpencil yang sulit terjangkau.

Pompa air yang mengambang dengan sumber tenaga terbarukan sangat dibutuhkan karena selain menghemat biaya juga bisa digunakan untuk sumber air yang tidak tentu (naik-turun) dan juga dapat digunakan pada tempat-tempat yang sulit dijangkau oleh pembangkit listrik. Sistem pemompa air bertenaga surya terdiri dari pompa air dan motor listrik. Listrik untuk motor yang dihasilkan panel surya mengubah energi matahari menjadi listrik DC. Karena output listrik dari panel surya adalah arus searah (DC), pompa bertenaga surya membutuhkan motor dc untuk beroperasi tanpa komponen listrik tambahan. Jika pompa memiliki arus bolak-balik (AC) inverter akan diperlukan.

Sehubungan dengan perlunya pompa air DC dengan menggunakan sel surya maka pembuatan pompa air mengambang menggunakan motor dc dengan menggunakan sel surya untuk irigasi tanaman adalah salah satu penyelesaian untuk masalah yang ada. Dengan adanya alat ini maka para petani di perkebunan akan lebih terbantu melakukan proses irigasi untuk tanaman mereka di perkebunan dengan alat yang murah, mudah didapat dan sangat efisien. Pompa air yang dirancang dengan menggunakan *charge controller* dan baterai sangat membantu untuk ke efektifan proses kerja panel surya karena alat-alat tersebut membuat pompa tetap bisa bekerja walaupun panel tidak mendapatkan sinar matahari secara maksimal seperti pada saat cuaca mendung dan malam hari. Dan di dalam tangki juga dilengkapi dengan sensor ketinggian air yang akan bekerja secara otomatis apabila air di dalam tangki sudah terisi penuh ataupun sudah habis sehingga nanti sensor akan memberi sinyal agar pompa berhenti bekerja atau mulai bekerja. Pengukuran kelembaban tanah menggunakan sensor kelembaban tanah untuk mengetahui kelembaban yang

dibutuhkan tanaman. Dengan cara kerja apabila kelembaban tanah sudah tidak sesuai dengan yang dibutuhkan maka sensor akan mengirim sinyal untuk menyalakan penyiraman tanaman.

2. METODE

Metode yang dipakai dalam penelitian ini :

2.1. Peralatan dan Bahan Penelitian

2.1.1. Peralatan

Sebelum melakukan perancangan alat, terlebih dahulu membeli semua alat dan bahan yang diperlukan. Alat dan bahan yang diperlukan yaitu :

- | | |
|--------------------------|--------------------------------|
| a. Laptop | g. Panel surya |
| b. Obeng (+) dan (-) | h. Ember |
| c. Solder timah | i. Selang untuk penyemprot air |
| d. Lem bakar | j. Arduino |
| e. <i>Charge control</i> | |
| f. Floating pump | |

2.1.2. Bahan

- | | |
|-----------------------------------|--|
| a. Sensor kelembaban tanah | k. Resistor 330 ohm |
| b. Sensor ketinggian air | l. Kabel pelangi |
| c. Relai 5 V | m. Tombol saklar |
| d. Papan pcb polos | n. Kabel serabut |
| e. Jumper <i>female to female</i> | o. Potensio vr <i>blue</i> 20 kilo ohm |
| f. Soket <i>male</i> pin 1x40 | p. Lampu led merah dan hijau |
| g. IC 7805 | q. IC 7809 |
| h. Kapasitor | r. Soket <i>female</i> pin 1x40 |
| i. Dioda 3 ampere | s. Akumulator 12 V |
| j. TIP 31 | |

2.2. Tahapan Penelitian

1. Studi Literatur

Tahapan ini merupakan awal proses dari penulis mengumpulkan informasi seperti buku, karya ilmiah maupun dari internet yang dijadikan bahan untuk merancang sistem irigasi tanaman dengan pompa air mengambang bertenaga panel surya.

2. Perancangan Elektronika dan Alat.

Perancangan elektronika dan alat dilakukan setelah mengumpulkan bahan-bahan dan study literature dari internet maupun dari dosen pembimbing. Perancangan dilakukan secara bertahap dengan melakukan perancangan terhadap sistem sensor kelembaban tanah dan sensor ketinggian air, kemudian dilanjutkan dengan proses perancangan untuk pemasangan panel hingga pemasangan penyemprot air untuk tanah pada tanaman.

3. Merakit Alat dan Sistem

Proses selanjutnya yaitu merakit alat dan sistem dengan tahapan awal yaitu mengumpulkan bahan-bahan yang akan digunakan, kemudian merakit sesuai dengan rancangan yang telah dibuat sebelumnya.

4. Pengujian Alat dan Sistem

Pengujian dilakukan setelah proses perakitan selesai . Pengujian alat dilakukan di ruang terbuka dengan jangka waktu selama tiga hari dengan

cuaca yang tidak sama setiap harinya. Data yang didapat berbeda-beda untuk pengisian akumulator. Pengujian dilakukan dari awal saat proses pengisian baterai sampai proses penyemprotan tanaman dengan indikator kelembaban tanah pada tanaman yang telah disesuaikan dengan jenis tanaman yang digunakan

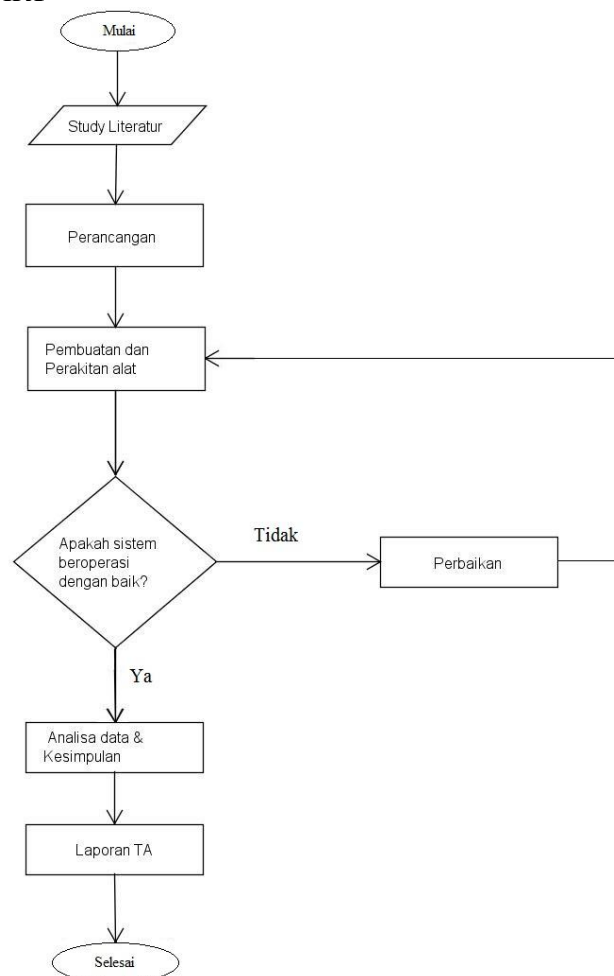
Pada saat cuaca panas panel surya akan menangkap panas matahari yang cukup sehingga bisa untuk mengisi akumulator dan juga bisa untuk menghidupkan *floating pump* apabila kelembaban tanah sedang tidak sesuai pada saat pengujian. Pada saat tidak ada matahari (mendung atau malam hari) maka *floating pump* akan menyala dengan sumber akumulator yang sudah diisi pada saat cuaca panas.

Proses penyemprotan mempunyai waktu yang berbeda karena setiap hari cuaca berubah-ubah dan tidak sama sehingga mempengaruhi kelembaban tanah pada tanaman.

5. Analisa Data

Analisa data dilakukan setelah melakukan uji coba yang dilakukan selama satu minggu dengan cuaca yang berbeda. Analisa data menghasilkan data yang berbeda karena pengaruh cuaca, suhu, dan lingkungan. Tahapan percobaan dapat dilihat pada *flowchart* penelitian.

2.3. FLOWCHART



Gambar 1. *Flowchart* Penelitian

Hal pertama yang dilakukan untuk penelitian adalah mengumpulkan data terkait pompa air dc dan sistem irigasi tanaman. Kemudian melakukan perancangan alat untuk sistem irigasi tanaman berbasis prototipe. Setelah dirancang maka alat-alat untuk sistem irigasi tanaman berbasis prototipe mulai dirakit menjadi satu bagian. Kemudian sistem akan di uji coba, apakah dapat beroperasi dengan baik atau tidak jika tidak maka akan dilakukan perbaikan alat jika sistem dan alat dapat beroperasi dengan baik maka dilanjutkan dengan menganalisa hasil dan mencatat kesimpulan.

3. HASIL

3.1. Proses perancangan sistem elektronika dan mekanik.



Gambar 2. Panel surya 100 wp



Gambar 3. Solar charge controller

```

SensorAir
#include <LiquidCrystal.h>
#define sensor A11
int air=0;
LiquidCrystal lcd(8, 9, 10, 11, 12, 13);

void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  lcd.begin(16, 2);
}

void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
  air=analogRead(sensor);
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Sensor AIR");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print(" ");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print(air);
  delay(200);
}

```



Gambar 4. Akumulator 12 V

```

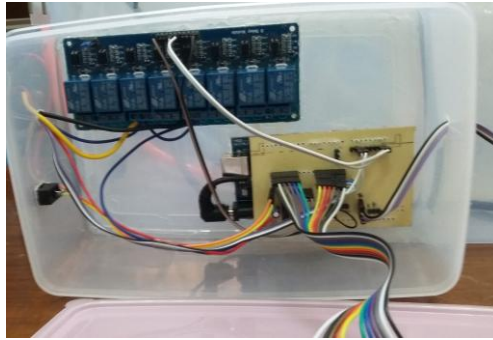
sensorTanah
#include <LiquidCrystal.h>
#define sensor A8
int tanah=0;
LiquidCrystal lcd(8, 9, 10, 11, 12, 13);

void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  lcd.begin(16, 2);
  Serial.begin(9600);
}

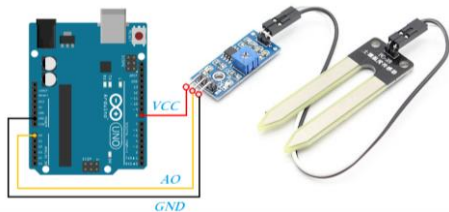
void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
  tanah=analogRead(sensor);
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Sensor Tanah");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print(" ");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print(tanah);
  Serial.println(tanah);
}

```

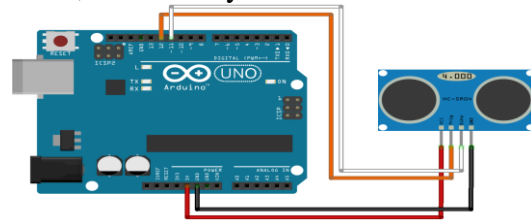
Gambar 5. Script arduino menggunakan software arduino IDE



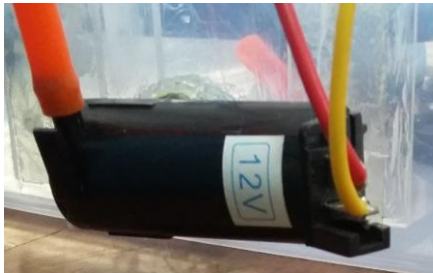
Gambar 6. Rangkaian untuk sensor, rele dan layar lcd



Gambar 7. Sensor Kelembaban tanah



Gambar 8. Sensor Ultrasonik



Gambar 6. Pompa penyempnot tanaman



Gambar 7. *Floating pump*



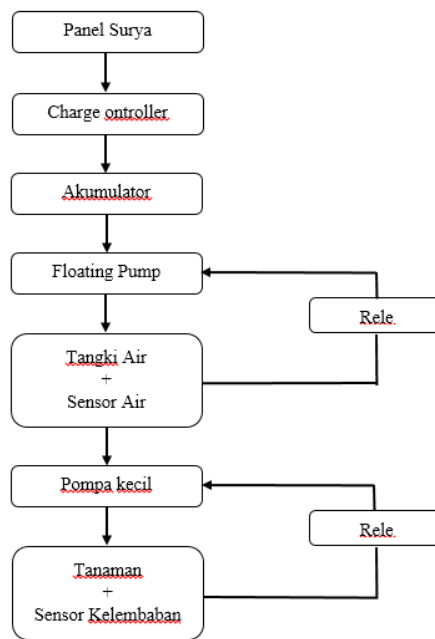
Gambar 8. Box tanaman



Gambar 9. Bak penampung air

Gambar 10 menunjukkan dari awal proses alat dirakit dan sistem di mulai yaitu dengan memasang panel surya yang disambungkan dengan charger controller yang membantu menstabilkan tegangan yang akan masuk ke akumulator, sehingga akumulator tidak cepat rusak. Akumulator langsung tersambung dengan pompa air dc yang akan bekerja untuk mengisi air pada tandon air yang akan digunakan untuk menyiram tanaman.

Kemudian proses pengisian air pada tandon air akan di kontrol oleh sensor ketinggian air. Proses penyiraman juga akan di control oleh sensor kelembaban tanah sehingga pada saat penyiraman dapat disesuaikan dengan kondisi kelembaban tanah tanaman. Kedua sensor ini menggunakan software arduino untuk mengatur batas maksimal dan minimal kebutuhan yang diperlukan. Gambar 2 hingga gambar 9 menunjukkan peralatan peralatan yang digunakan untuk membangun sistem pada penelitian ini.



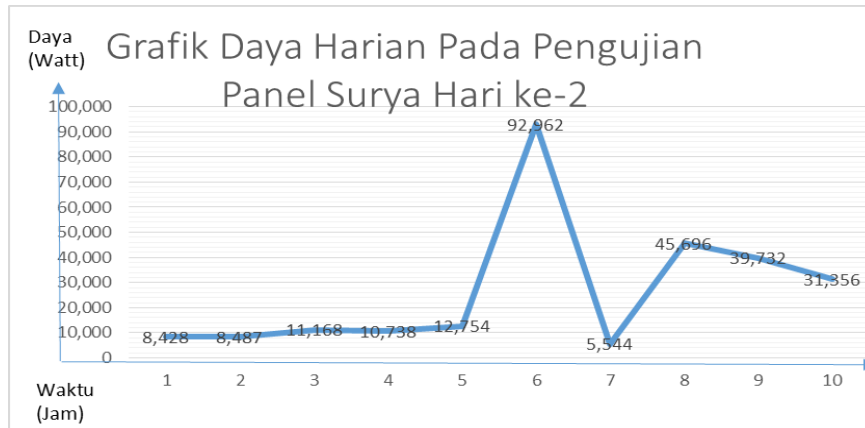
Gambar 10. Skema jalannya sistem

3.2. Hasil Penelitian

3.2.1. Hasil pengujian panel surya.

Tabel 1. Hasil pengujian panel surya hari ke-1

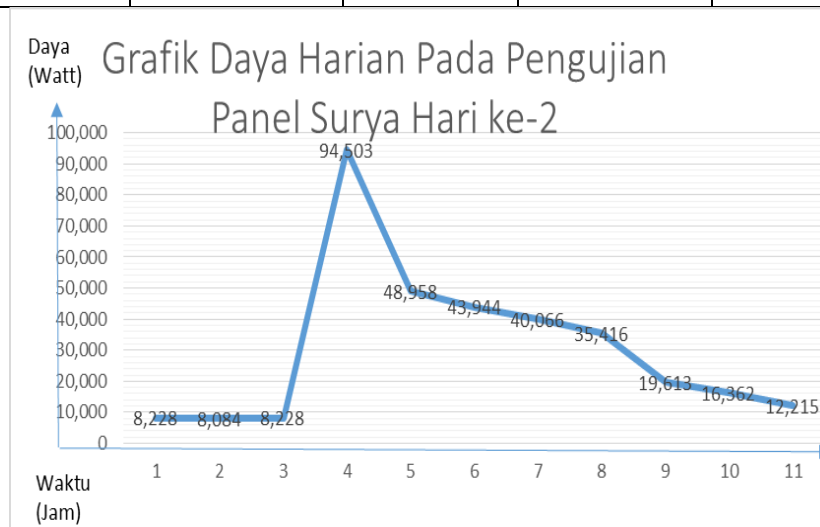
Waktu	Intensitas Cahaya Matahari (Lux)	Tegangan Keluar	Arus Panel Surya	Daya Harian
07.00 – 08.00	76100	18,60 V	0,40 A	7,44 W
08.00 – 09.00	78900	18,73 V	0,45 A	8,4285 W
09.00 – 10.00	85200	18,86 V	0,45 A	8,487 W
10.00 – 11.00	102500	17,45 V	0,64 A	11,168 W
11.00 – 12.00	107800	18,20 V	0,59 A	10,738 W
12.00 – 13.00	110000	18,22 V	0,70 A	12,754 W
13.00 – 14.00	83700	17,54 V	0,53 A	9,2962 W
14.00 – 15.00	69900	16,80 V	0,33 A	5,544 W
15.00 – 16.00	46300	16,32 V	0,28 A	4,5696 W
16.00 – 17.00	37000	18,06 V	0,22 A	3,9732 W
17.00 – 18.00	13700	17,42 V	0,18 A	3,1356 W



Gambar 11. Diagram Daya harian, pengujian panel surya hari ke-1

Tabel 2. Hasil pengujian panel surya hari ke-2

Waktu	Intensitas Cahaya Matahari (Lux)	Tegangan Keluar	Arus Panel Surya	Daya Harian
07.00 – 08.00	83700	18,70 V	0,44 A	8,228 W
08.00 – 09.00	82000	18,80 V	0,43 A	8,084 W
09.00 – 10.00	83600	18,70 V	0,44 A	8,228 W
10.00 – 11.00	95200	18,53 V	0,51 A	9,4503 W
11.00 – 12.00	50100	18,83 V	0,26 A	4,8958 W
12.00 – 13.00	45600	18,31 V	0,24 A	4,3944 W
13.00 – 14.00	40600	17,42 V	0,23 A	4,0066 W
14.00 – 15.00	37000	18,64 V	0,19 A	3,5416 W
15.00 – 16.00	21200	17,83 V	0,11 A	1,9613 W
16.00 – 17.00	17000	18,18 V	0,09 A	1,6362 W
17.00 – 18.00	14700	17,54 V	0,07 A	1,2215 W



Gambar 12. Diagram Daya harian, pengujian panel surya hari ke-2

Pada pengujian ini menggunakan panel surya 100 wp dengan beban akumulator 12 V. Data pengujian menunjukkan bahwa intensitas tertinggi selama pengujian yaitu 110.000 Lux terjadi pada saat waktu antara jam 12.00 – 13.00 pada pengujian hari ke-1. Pada saat itu panel surya mampu menghasilkan tegangan 18,22 Volt dan Arus 0,70

Rumus Daya $P = V.I$

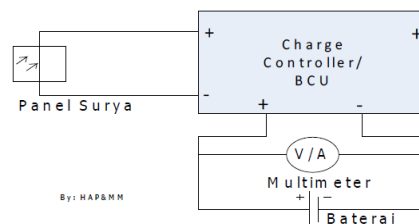
Ket : P = Daya (watt)

V = Tegangan (volt)

I = Arus (Ampere)

Kondisi cuaca sangat mempengaruhi pada pengujian panel surya. Karena apabila cuaca cerah maka intensitas cahaya matahari yang dihasilkan tinggi. Apabila cuaca mendung dan hujan maka intensitas cahaya matahari yang dihasilkan rendah. Sehingga terlihat pada table 1 dan 2 memiliki perbedaan intensitas cahaya matahari karena dalam dua kali percobaan panel surya cuaca nya berbeda dan tidak stabil. Perbedaan daya harian juga bisa dilihat pada gambar 11 dan 12 yang menunjukkan bahwa pada saat pagi hari menunjukkan daya yang berbeda pada hari ke 1 dan 2 sehingga dapat disimpulkan bahwa daya yang dihasilkan panel tidak sama setiap hari nya karena dipengaruhi oleh cuaca.

3.2.2. Hasil percobaan *charge controller*



Gambar 13. Rangkain pengujian *charger controller*.

Gambar 11 menunjukkan proses perangkaian peralatan pada saat pengujian *charge controller*. Seperti yang terlihat panel surya menyambung ke *charge controller* kemudian menyambung ke akumulator 12 V. Kemudian dilakukan pengukuran pada saat menerima tegangan dari panel surya lalu mengalirkan arus ke akumulator untuk mengisi tegangan dan pada saat *charge controller* berhenti bekerja menyalurkan tegangan ke akumulator Karena ttegangan akumulator sudah terisi penuh. Pada saat pengujian *charge controller*, pastikan akumulator dalam keadaan kosong atau 11,1 V agar mendapatkan hasil yang sesuai.

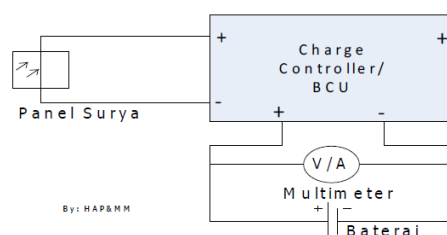
Tabel 3. Hasil pengujian *charge controller*.

Merk charge controller	EP Solar EPRC
Tipe Charge controller	
- Shunt	-
- Series	-
- MPPT	-
- PWM	√
Load Reconnect Voltage	12,45 Volt
Overcharge Voltage	13,20 Volt

Under-discharge voltage	11,32 Volt	
Overload Protection	<input checked="" type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> Not OK

1. Pada pengujian ini, *charger controller* berfungsi dengan baik sebagai pengatur, dan juga sebagai protektor.
2. Saat pengujian terjadi *Load reconnect voltage* pada saat tegangan baterai 12,45 V.
3. *Overcharge voltage* pada tegangan baterai 13,20 V.
4. *Underdischarging voltage* pada saat tegangan baterai 11,32 V.
5. Hasil pengujian *overload protection* sangat baik

3.2.3. Hasil Penelitian pengujian pengisian baterai



Gambar 14. Rangkain pengujian pengisian baterai

Rangkaian pengujian baterai sama pada saat pengujian charge controller. Pada pengujian ini panas matahari dan cuaca sangat mempengaruhi proses pengisian baterai. Pengisian baterai dilakukan jika tegangan pada akumulator sudah mencapai 11,30 V.

Tabel 4. Hasil pengujian pengisian baterai.

Waktu	Tegangan yang masuk
09.00 – 10.00	11,30 V
10.00 – 11.00	11,78 V
11.00 – 12.00	11,88 V
12.00 – 13.00	11,99 V
13.00 – 14.00	12,79 V

Akumulator akan menunjukkan angka 11,30 V apabila tegangan yang disimpan sudah dan akan melakukan pengisian dengan bantuan panel surya sebagai pembangkitnya. Saat menunjukkan angka 13,20 V charge controller akan memutus aliran tegangan dan berhenti untuk menyalurkan tegangan.

3.2.4. Hasil penelitian pengisian air menggunakan pompa.

Spesifikasi box air

P : 44 cm L : 28 cm T : 18 cm

Rumus menghitung volume :

$$V = \frac{P \times L \times T}{1000} = \frac{44 \times 28 \times 18}{1000} = 22,176 \text{ l cm}^3$$



Gambar 15. Bak penampung air

Gambar 15 menunjukkan tandon air versi prototipe yang sudah dipasang sensor ketinggian air. Sehingga dapat dengan otomatis mengisi air. Cara ini lebih efektif dan mudah untuk diaplikasikan.



Gambar 16. Pompa air dc



Gambar 17. Bak Penampungan yang diisi air

Proses pengaliran air dari ember ke bak penampungan air menggunakan pompa air 12 V dengan kecepatan pompa menghisap dan mengalirkan air 70 l/ min. Jadi untuk mengisi bak dengan 22,176 l air hanya dibutuhkan waktu 25,872 detik atau 26 detik. Cara kerja sensor air yaitu akan memberikan perintah untuk menyalakan pompa agar mengisi air pada tandon jika ketinggian air sudah menurun menjadi 6 cm, kemudian akan berhenti mengisi air jika ketinggian sudah sampai 18 cm.

3.2.5. Proses keluar air untuk tanaman

Spesifikasi box tanah

P : 22 cm

L : 12 cm

Ttanah : 3 cm



Gambar 16. Box tanah tanaman

Gambar 16 adalah box tanah untuk tanaman versi prototipe. Box ini berisi tanah untuk tanaman dengan tinggi 3 cm dan luas 264 cm². Pada box ini juga dipasang selang yang akan mengalirkan air dari bak penampungan air. Selang tersebut juga sudah di lubangi di beberapa sisi nya. Pada box tanah tanaman ini juga dipasang sensor kelembaban tanah untuk mengetahui kapan waktu yang tepat untuk melakukan penyiraman.

Air akan mengalir apabila tanah memiliki tingkat kelembaban 1010 adc dan akan berhenti mengalir apabila tanah memiliki kelembaban 820 adc. Air dari box akan dialirkan dengan menggunakan pompa wiper dengan tingkat kecepatan hisap yang cepat dan dapat mengalirkan air 5 l/min dan dapat melembabkan tanah dalam waktu 35 detik dengan bidang tanah yang memiliki tinggi 3 cm dan luas 264 cm².

4. PENUTUP

Kesimpulan :

1. Penggunaan pompa air dc dengan panel surya sangat efektif karena tidak sulit untuk menempatkan panel surya di lahan perkebunan, dan panel surya tidak memerlukan perawatan yang rumit.
2. Pengaplikasian rancang bangun prototipe sistem pompa air mengambang bertenaga surya ini sangat bermanfaat untuk digunakan di tempat tempat terpencil jauh dari pemukiman dan sumber listrik.
3. Penggunaan pompa air dc mengambang pada saat diaplikasikan secara nyata sangat berguna dengan cuaca di Indonesia yang tidak menentu.
4. Cuaca sangat mempengaruhi proses sistem penyiraman berlangsung karena pada saat hujan turun tanah menjadi lembab dengan sendiri nya.
5. Sistem otomatis yang diterapkan dapat mempermudah dalam jalannya proses rigasi tanaman.

PERSANTUNAN

Atas terselesaikannya Tugas Akhir ini penulis memberikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu selama penelitian, pihak-pihak yang dimaksud sebagai berikut :

1. Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat dan nikmat yang tiada henti.
2. Mama, papa, alfin dan pradita yang senantiasa memberikan do'a, dukungan dan semangat untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

3. Bapak Aris Budiman, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing tugas akhir.
4. Bapak/Ibu dosen Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta.
5. Mahasiswa Teknik Elektro angkatan 2013.
6. Teman-teman Keluarga Mahasiswa Teknik Elektro.
7. Teman-teman yang berjasa membantu dalam pembuatan alat yaitu tri, adi, sanusi, sofa, novian, medina, riki, eko purwanto.
8. Teman-teman yang selalu membantu, memberi motivasi dan menyemangati dalam penyelesaian tugas akhir yaitu dita, mbak disty, mbak yuni, mbak desi, mas rama, mas kohar, mas itong, mas ginok, mas toyib, mbak indri, kak suryadul.
9. Teman-teman dan pihak lain yang tidak bisa disebutkan satu persatu oleh penulis.

DAFTAR PUSTAKA

Institut Teknologi Bandung, 02 Februari 2014, "Irigasi tanaman berbasis energi surya", [http://html/Program Pengabdian kepada Masyarakat Tahun 2014 Institut Teknologi](http://html/Program%20Pengabdian%20kepada%20Masyarakat%20Tahun%202014%20Institut%20Teknologi%20Bandung/)

Lanu , 11 November 2016., "sistem irigasi tanaman di Indonesia", <http://www.geografi.org/2016/11/sistem-sistem-irigasi-di-indonesia.html>.

Sani , 05 Mei 2015, "charge controller untuk panel surya", <http://www.panelsurya.com/index.php/id/solar-controller/12-solar-charge-controller-solar-controller>.

Saputra, Fitriadi (2015) "Kinerja Pompa Air Dc Berdasarkan Intensitas Tenaga Surya" Tugas Akhir thesis, Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Sugeng, 12 Juni 2016, "Sensor ultrasonic berbasis arduino", <http://www.kelasrobot.com/2016/06/program-arduino-sederhana-sensor-ultrasonic-tanpa-library.html>.

Zulkifli, 06 April 2016, "Sensor kelembaban tanah berbasis arduino", <https://zulkifli690.wordpress.com/2016/04/06/penyiram-tanaman-dengan-sensor-kelembaban-tanah-berbasis-arduino/>.